

KONSEP RAUNKIAER'S LIFE FORM DAN HABITUS SEBAGAI KOMPONEN KONSTRUKSI PEMAHAMAN STRUKTUR TUMBUHAN

Widodo

Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga,
Jl. Marsda Adisucipto Yogyakarta
email: wwidodo594@gmail.com

ABSTRAK

Pengenalan struktur tumbuhan diawali melalui pengenalan struktur makro berupa habitus dan bentuk hidup. Bentuk hidup (*life form*) menurut Raunkiaer's penting dalam pengenalan struktur makro variasi pola khusus kehidupan tumbuhan. Kajian ini bertujuan mengetahui hubungan tingkat pemahaman bentuk hidup Raunkiaers dengan pemahaman struktur tumbuhan mahasiswa. Analisis hubungan pemahaman bentuk hidup Raunkiaer dengan tingkat pemahaman konsep esensial dalam struktur tumbuhan dilakukan pada perkuliahan Struktur dan Perkembangan Tumbuhan semester genap 2011-2012 mahasiswa Program Studi Biologi dan Pendidikan Biologi Fakultas Saintek Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Tiap mahasiswa memiliki tingkat pemahaman bentuk hidup Raunkiaers tertentu. Tingkat pemahaman habitus dan bentuk hidup Raunkiaers mahasiswa ternyata berhubungan signifikan ($r=0,223$) dengan tingkat pemahaman konseptual teoritik struktur morfologis dan anatomis tumbuhan melalui test opsional. Tingkat pemahaman habitus bentuk hidup Raunkiaers juga berhubungan signifikan ($r=0,239$) dengan tingkat pemahaman konseptual visual struktur tumbuhan melalui tes essay. Pemahaman habitus dan bentuk hidup Raunkiaers tumbuhan dapat digunakan menjadi salah satu komponen indikator tingkat pemahaman dan konstruksi konsep pada perkuliahan struktur tumbuhan.

Kata Kunci: *Raukiaer's Life Form, konstruksi pemahaman struktur tumbuhan, analisis pembelajaran.*

PENDAHULUAN

Sekuen konsep dan hirarkhi konsep merupakan aspek penting dalam perkuliahan struktur tumbuhan. Konsep struktur tumbuhan dibangun atau terbentuk dari fakta, data, fenomena struktur morfologi dan anatomi tumbuhan serta pengetahuan proses pembentukan detail struktur-struktur itu. Konsep struktur tumbuhan merupakan konsep besar dan mengandung banyak detail sub konsep, fakta, data, fenomena. Informasi dan diskripsi tentang struktur tumbuhan dapat didekati dari aspek mikro ke makro atau dari anatomis ke morfologis tetapi dapat didekati sebaliknya dari makro ke mikro. Berkaitan dengan proses pembelajaran, perkuliahan, belajar-mengajar, sekuen dan hirarkhi konsep perlu didasarkan pada tahapan logika berfikir saintifik agar pembelajaran efektif.

Pertimbangan di atas diperlukan untuk merencanakan, mendesain perkuliahan struktur tumbuhan. Desaining perkuliahan meliputi tatanan topik, urutan pertemuan, pemilihan textbook, perancangan feedback dan evaluasi. Desaining perkuliahan dan pembelajaran pada umumnya dilihat dalam bentuk akhir tampilan dokumen administratif dengan berbagai nama dengan blanko-blankonya.

Pengetahuan dan pemahaman struktur tumbuhan terbangun dari totalitas teori, konsep, data, fakta, fenomena, gejala yang cukup banyak. Textbook, tulisan jurnal, obyek dan specimen cukup banyak tersedia dan dapat digunakan untuk membentuk pemahaman yang baik serta mengeksplorasi fakta dan pengetahuan baru. Aspek pemilihan, seleksi konsep-konsep fungsional penting dilakukan dalam desaining penyelenggaraan perkuliahan-pembelajaran.

Pengetahuan struktur tumbuhan merupakan bangunan dasar pengetahuan biologi untuk dikembangkan menuju pengetahuan-pengetahuan biologi modern dan biologi interdisipliner. Integritas pemahaman biologi bagi sarjana biologi diperlukan dengan ilmu inti dasar biologi walaupun penguasaan dan pemahaman biologi modern dan interdisipliner sangat dituntut dalam perkembangan ilmu saat ini. Pengetahuan struktur tumbuhan sebagai ilmu inti dasar biologi tidak dapat dihapuskan.

Perkuliahan struktur tumbuhan dapat diawali dengan pengenalan makro struktur tumbuhan meliputi indikator visual ukuran dan variasi bentuk tumbuhan. Tahap pengenalan ini sesuai dengan tahap perkembangan ilmu biologi dan tahap perkembangan kemampuan berfikir. Pengenalan habitus tumbuhan berdasar ukuran dan karakter kandungan kayu dapat dipilih menjadi langkah pertemuan awal perkuliahan. Habitus tumbuhan berdasarkan ukuran didiskripsikan meliputi pohon, perdu, semak, herba.

Variasi habitus yang sangat besar menjadikan pengenalan dan kategorisasi tidak mudah dilakukan. Aspek karakter pertumbuhan dan bentuk pertumbuhan tumbuhan dalam penyesuaian terhadap lingkungan digunakan oleh Raunkiaer tahun 1934 (Loveless, 1989) untuk merumuskan pola-pola khas bentuk hidup (*life form*) tumbuhan. Pola bentuk hidup dapat digunakan sebagai karakter penanda dalam mengenal tumbuhan secara makro untuk melengkapi pengenalan habitus sebelum memahami detail struktur



serta karakter taksonomi. Bentuk hidup merupakan karakter pertama diskripsi tumbuhan dalam teks-teks buku-buku flora dan kajian ekologi.

Kajian ini bertujuan untuk mengetahui urgensi konsep bentuk hidup dalam perkuliahan struktur tumbuhan. Kajian didasarkan pada analisis kasus proses pembelajaran-perkuliahan struktur tumbuhan di Program Studi Biologi dan Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan teknologi UIN Yogyakarta. Konsep bentuk hidup tumbuhan berdasar Raunkiaer dikembangkan dalam pertemuan awal perkuliahan setelah membahas habitus dan bagian-bagian umum tumbuhan (terutama Spermatophyta). Pertemuan berikutnya membahas aspek-aspek detail morfologis dan anatomis tiap-tiap organ pokok tumbuhan. Urgensi kedudukan konsep *life form Raunkiaers* diprediksi berdasarkan keberadaan hubungan korelasional antara tingkat pemahaman mahasiswa terhadap konsep *life form Raunkiaers* dengan pemahaman konsep struktur morfologis-anatomis bagian-bagian tumbuhan.

HABITUS DAN BENTUK HIDUP TUMBUHAN MENURUT RAUNKIAER

Cara mengenal dan mendeskripsi tumbuhan dapat dilakukan dengan mudah tetapi dapat pula sangat sulit. Deskripsi morfologis biasanya merupakan langkah awal untuk mengetahui karakter struktur tumbuhan. Variasi struktur tumbuhan yang sangat banyak menuntut metode mengenali tumbuhan dengan tepat dan cepat pada langkah awal suatu pengkajian, penelitian, eksplorasi, dalam berbagai cabang kajian biologi. Ukuran dan kenampakan umum sebuah tumbuhan menjadi ciri pengenal awal tumbuhan untuk pengkajian aspek ekologi, morfologi, anatomi, fisiologi, taksonomi-sistematik dan lain-lainnya. Kenampakan umum tumbuhan atau habitus tumbuhan sering didasarkan pada ukuran relatif tumbuhan. Variasi habitus tumbuhan pada umumnya dikenal sebagai tumbuhan pohon, perdu, semak, dan herba. Pembagian tumbuhan secara sederhana menjadi terna (herba dan semak-semak), perdu dan pohon tidak cukup memadai sehingga pembagian yang lebih rinci menjadi bentuk hidup (*life form*) sering digunakan. Bentuk hidup (*life form*) penting untuk mendiskripsikan tumbuhan karena adanya "*main 'biological' deviation from a straight physical/physiological characterisation of the vegetation*" (Tunstall, 2008).

Raunkiaer (Botaniawan Denmark) pada tahun 1934 (Lovelless, 1989, Rana et al., 2002., Decocq dan Hermu, 2003) membuat sistem pengelompokan bentuk hidup berdasarkan jarak antara posisi tertinggi kuncup-kuncup yang membawa tumbuhan melalui musim yang tidak menguntungkan dengan permukaan tanah. Adaptasi terhadap musim-musim kering dan dingin yang semakin keras dicapai dengan posisi kuncup-kuncup terminal yang semakin dekat dengan permukaan tanah sampai akhirnya kuncup-kuncup terbenam dalam tanah. Cara ekstrem adaptasi tumbuhan setahun (*annual*) yang menyelesaikan daur hidupnya dalam satu musim dilakukan melalui pembentukan jaringan embrio dalam biji yang dorman dan resisten. Deskripsi bentuk hidup tumbuhan menurut Raunkiaer ini paling banyak digunakan diantara sistem-sistem lainnya yang diajukan Warming tahun 1909, Dansereau tahun 1957, Ellenberg dan Muller-Dombois tahun 1974, Box tahun 1981 (Rana et al., 2002). Pengelompokan bentuk hidup tumbuhan menurut Raunkiaer (*Raunkiaer's life form*) disarikan pada Tabel 1 dan ilustrasi skematis pada Gambar 1 (Loveless, 1989).

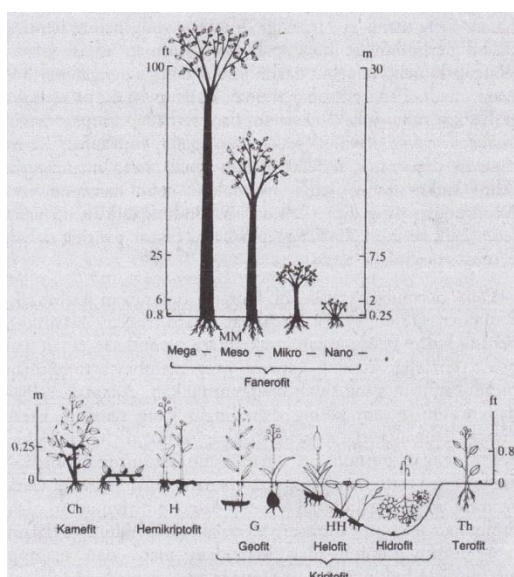
Tabel 1. Karakteristik *Raunkiaer's life form* tumbuhan atau bentuk hidup tumbuhan menurut Raunkiaer

No	Life form	Ciri-ciri pokok
1	Fanerofit	Merupakan kelompok pohon dan perdu yang mempunyai kuncup-kuncup terminal tumbuh dari tahun ke tahun. Kuncup mencuat/terbuka ke udara. Berdasar ukuran ketinggiannya kelompok ini sering di pecah lagi menjadi: Megafanerofit: tinggi lebih 30 m Mesofanerofit: tinggi 7,5 – 30 m Mikrofanerofit: tinggi 2 – 7,5 Nanofanerofit: tinggi 0,25 – 2 m
2	Kamefit	Tumbuhan di permukaan tanah. Kuncup-kuncup terminal tumbuh dari tahun ke tahun dekat dengan permukaan tanah (0-0,25 m) Jika kuncup-kuncup tumbuh lebih dari 0,3 m selama musim tumbuh, kuncup-kuncup itu akan mati dan digantikan kuncup kuncup baru musim berikutnya. Kuncup-kuncup baru tumbuh dari batang tua yang masih tetap hidup. Kelompok ini mencakup perdu-perdu kecil dan berbagai tumbuhan yang batangnya menjalar di atas tanah atau membentuk rumpun yang rapat



No	Life form	Ciri-ciri pokok
3	Hemikriptofit	Merupakan kelompok tumbuhan yang mempunyai kuncup-kuncup yang tumbuh dari tahun ke tahun pada permukaan tanah dimana mereka dilindungi oleh tanah sekelilingnya dan oleh sistem pucuk dari musim sebelumnya. Tumbuhan kelompok ini sering mempunyai akar yang besar dan membengkak dan pada permukaan tanah ditutupi oleh batang yang memadat. Dari bagian tersebut daun-daun dan kuncup-kuncup cabang tumbuh setiap tahun. Kelompok khas tumbuhan ini adalah kelompok tumbuhan berbentuk roset
4	Kriptofit	Kelompok ini mempunyai perlindungan yang lebih besar dari pada kelompok hemikriptofit. Kuncup-kuncup terminal tumbuh di dalam terkubur dalam tanah. Kelompok tumbuhan ini dibagi menjadi: Geofit: Tumbuhan tanah dengan kuncup terminal terkubur di bawah tanah, misalnya: umbi, umbi, rimpang dll. Helofit: Tumbuhan rawa musiman dengan kuncup-kuncup dalam lumpur dan terendam air Hidrofrit: Tumbuhan air dengan kuncup-kuncup yang tumbuh di permukaan air
5	Terofit	Tumbuhan yang menyelesaikan daur hidupnya dalam waktu singkat, kurang dari setahun. Adaptasi terhadap kondisi ekstrem dalam bentuk biji
6	Batang sukulen	Kedua kelompok ini merupakan tumbuhan ciri khas di habitat-habitat tertentu. Kaktus merupakan contoh batang sukulen. Bromeliaceae dan Orchidaceae merupakan epifit yang tumbuh di cabang-cabang pohon hutan tropis
7	Epifit	

Ilustrasi skematis atau diagram *life form* Raunkiaer's tumbuhan disempurnakan oleh Tsuyuzaki (2007) untuk memperlihatkan diagram bentuk hidup epifit. Bentuk hidup epifit merupakan bentuk adaptasi lanjut dari terofit (tumbuhan setahun) (Gambar 2). Situs *electronic learning* Universitas Radboud Nijmegen menggambarkan skema *life form* Raunkiaer's ditunjukkan Gambar 3.



Gambar 1. Ilustrasi skematis *life form* tumbuhan menurut Raunkiaer (Loveless, 1989)

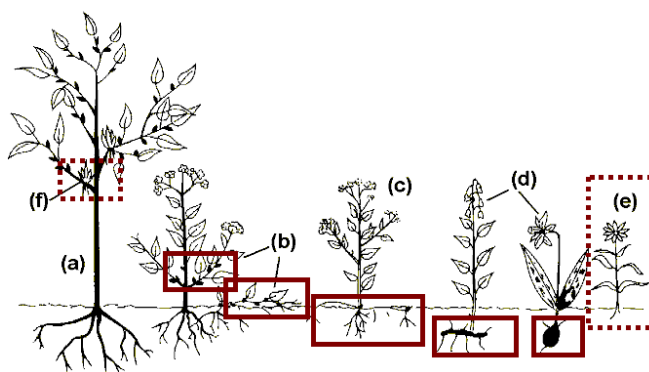
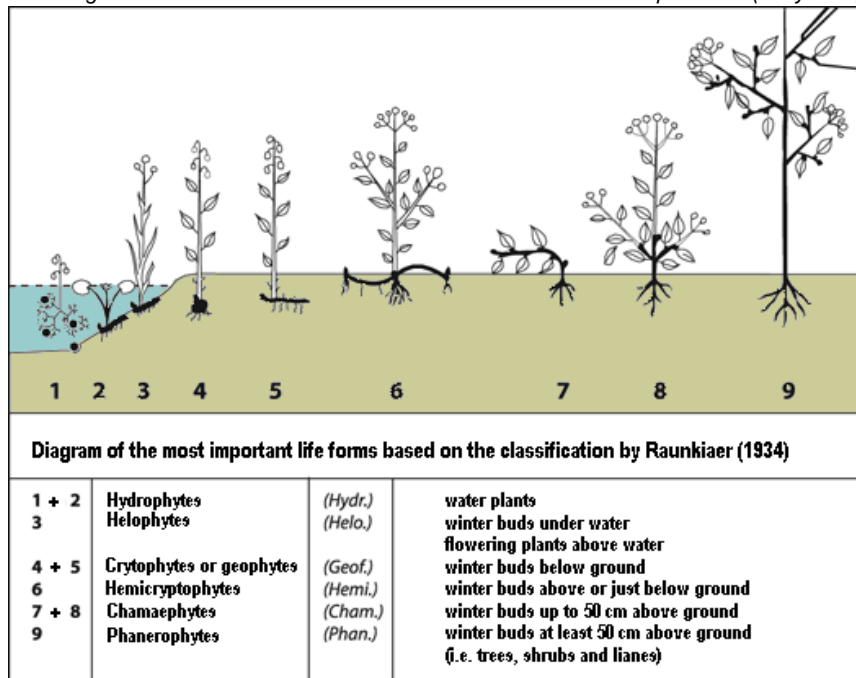


Fig. Raunkiaer's life form. Brown squares indicate the positions of dormant buds. (a) phanerophytes, (b) nanophanerophytes - chamaephytes, (c) hemicryptophytes, (d) geophytes, (e) therophytes, (f) epiphytes. All Rights Reserved, Copyright © 2007 Shiro TSUYUZAKI

Gambar 2. Diagram skematis life form tumbuhan menurut Raunkiaer disempurnakan (Tsuyuzaki, 2007).



Gambar 3. Skema life form Raunkiaer's tumbuhan
(<http://www.vcbio.science.ru.nl/en/virtuallessons/landscape/raunkiaer/>)
Radboud University Nijmegen

Konsep bentuk hidup Raunkiaer (Raunkiaer's life form) tumbuhan lazim dibahas dalam kajian-kajian ekologi. Konsep ini tepat digunakan karena mengenali dan mengetahui jenis tumbuhan di alam liar secara cepat sulit dicapai. Kajian ekologi yang bersifat holistik sistemik dan lebih mementingkan pemahaman proses totalitas organisme sebenarnya tetap memerlukan pengetahuan tentang jenis specimen agar pengkajian lebih tepat.

Pembahasan konsep bentuk hidup tumbuhan menurut Raunkiaer's jarang dilakukan pada mata kuliah atau kajian struktur tumbuhan. Konsep Raunkiaer's dalam kajian/mata kuliah struktur tumbuhan ditemukan dalam buku Struktur dan Perkembangan Tumbuhan (Nugroho et al. 2010) dalam pembahasan struktur luar batang sebagai organ vegetative. Loveless (1989) membahas bentuk hidup tumbuhan menurut Raunkiaer's dalam kajian komunitas tumbuhan berbunga.

TINJAUAN KOMPONEN MATERI PERKULIAHAN STRUKTUR TUMBUHAN

Komponen materi perkuliahan Struktur dan Perkembangan Tumbuhan merupakan gabungan dari mata kuliah Morfologi Tumbuhan, Anatomi Tumbuhan, dan Embriologi Tumbuhan (Nugroho et al., 2010). Susunan materi Struktur dan Perkembangan Tumbuhan meliputi: Bagian 1. Struktur luar organ tumbuhan (Bab 1. Struktur luar organ vegetative, Bab 2. Struktur luar organ reproduksi tumbuhan berbiji); Bagian 2. Struktur dan perkembangan organ-organ vegetative pada tumbuhan secara mikroskop (Bab 3. Sel, Bab 4. Jaringan, Bab 5. Organ); Bagian 3. Struktur dan perkembangan organ reproduksi secara mikroskopis (Bab 6. Bunga, Bab 7. Polinasi dan pembuahan, Bab 8. Endosperm, Bab 9. Embrio, Bab 10. Buah dan biji, Bab 11. Poliembrioni, Bab 12. Apomiksisi)

Pengetahuan struktur tumbuhan sangat penting sebagai dasar mempelajari tumbuhan (Suradinata, 1998). Pengetahuan struktur tumbuhan merupakan dasar untuk mempelajari bidang morfogenesis, fisiologi, ekologi, taksonomi, evolusi, hortikultura dan patologi tumbuhan. Dalam tulisannya, Suradinata (1998) pembahasan struktur tumbuhan diutamakan pada struktur dalam dan perkembangannya dari bagian vegetative tumbuhan berbiji. Tumbuhan Angiospermae lebih diutamakan sedangkan tumbuhan Gymnospermae dibahas secara singkat. Selanjutnya dibahas struktur bunga, buah, biji, dan siklus reproduksinya. Susunan materi Struktur Tumbuhan meliputi: Pendahuluan, Perkembangan tumbuhan berbiji, Sel, Dinding sel, Parenkim dan kolenkim, Sklerenkim, Epidermis, Struktur sekresi, Xylem: Struktur umum dan tipe-tipe sel, Xylem: Variasi dalam struktur kayu, Kambium pembuluh, Floem, Periderm, Akar: Pertumbuhan primer, Akar: Pertumbuhan sekunder dan akar adventif, Batang: Struktur primer, Batang:



pertumbuhan sekunder dan tipe-tipe struktur, Daun: Struktur dasar dan perkembangan, Bunga: Struktur dan perkembangan, Bunga: Siklus reproduksi, Buah, Biji, Embrio.

Perkuliahan Struktur Tumbuhan meliputi materi yang luas berupa aspek morfologi, anatomi dan reproduksi embriologi. Dimensi pendekatan ketiga aspek tersebut pada dasarnya berbeda. Integrasi kajian morfologi, anatomi, dan embriologi reproduksi tumbuhan menjadi sebuah mata kuliah tidak mudah dalam hal desaining struktur materi, silabi dan pertemuan, maupun alokasi waktu. Walaupun dengan alokasi maksimal (misalnya 4 sks (sistem kredit semester)), kajian materi yang luas dalam perkuliahan struktur tumbuhan sulit dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu diperlukan analisis dan seleksi materi untuk desaining perkuliahan yang efektif. Konsep-konsep esensial masing-masing aspek perlu dipilih untuk dikaji sedangkan konsep-konsep esensial lainnya dapat dikaji terintegrasi antara aspek morfologis, anatomis, reproduktif. Sekuen materi dan desain urutan pertemuan menjadi pertimbangan penting dalam perkuliahan satu semester 14-16 pertemuan.

Pemakaian satu textbook dalam perkuliahan tidak cukup untuk *membekup* satu kajian materi perkuliahan dalam satu semester. Textbook yang telah ada pada umumnya merupakan textbook morfologi tumbuhan dan anatomi tumbuhan. Pengkajian materi berdasarkan desain textbook seperti itu sulit dilakukan dengan alokasi waktu yang terbatas, sehingga diperlukan desain textbook baru yang bersifat integrative. Textbook baru dengan pendekatan morfologi dan anatomi sudah ada antara lain Struktur Tumbuhan (Suradinata, 1998), Struktur dan Perkembangan Tumbuhan (Nugoro et al. 2010). Secara umum kemunculan textbook seperti ini sangat membantu perkuliahan struktur tumbuhan tetapi ada beberapa hal perlu redesain. Beberapa topik tampak menunjukkan sudut pandang pendekatan anatomis saja atau morfologis saja. Hal ini menjadikan buku tampak seperti penyatuan dan ringkasan textbook lama morfologi tumbuhan dan anatomi tumbuhan sehingga kajian meluas tetapi menjadi tidak mendalam. Buku yang mengutamakan pada pendekatan anatomis dan kurangnya pembahasan aspek morfologis diasumsikan kurang tepat pula karena aspek morfologi tumbuhan merupakan karakter penting pertama dalam identifikasi tumbuhan yang perlu dikuasai. Tumpang tindih (overlap) kajian antar topik menimbulkan in-efisiensi pemaparan dan pembahasan. Seleksi, restrukturisasi, penataan urutan/sekuen materi, topik, konsep-konsep dalam pengetahuan anatomi tumbuhan serta morfologi tumbuhan perlu dilakukan untuk membentuk struktur pengetahuan mengenai struktur tumbuhan yang lebih terintegrasi. Bowes (1995) telah membuat textbook struktur tumbuhan berupa atlas struktur tumbuhan Angiospermae dengan paparan aspek morfologi dan anatomi secara terintegrasi. Materi awal atau konsep awal pembahasan struktur tumbuhan perlu dicari atau dipilih dalam memberikan wawasan umum untuk mempercepat pemahaman struktur tumbuhan. Orientasi habitus dan bentuk hidup tumbuhan dapat dipilih sebagai materi awal perkuliahan struktur tumbuhan. Salah satu konsep bentuk hidup (life form) tumbuhan adalah *life form Raunkiaer's*. Konsep life form Raunkiaer's banyak dipakai untuk mendeskripsikan species-species tumbuhan dalam studi vegetasi sebelum identifikasi species secara taksonomik dapat dilakukan karena tiap species tumbuhan memiliki kecenderungan bentuk hidup tertentu dalam fase dewasanya.

KONSEP POKOK DAN POLA DESAIN MATERI DALAM PERKULIAHAN STRUKTUR TUMBUHAN DI FAKULTAS BIOLOGI DAN PENDIDIKAN BIOLOGI UIN YOGYAKARTA

Berikut pertimbangan dan analisis di atas, perkuliahan Struktur dan Perkembangan Tumbuhan dirancang dengan desain, topik-topik dan sekuen pertemuan yang lebih integratif, logis, dan cukup alokasi waktu tanpa mengurangi kedalaman bahasan materi dan konsep esensial. Deskripsi mata kuliah dan standar kompetensi mahasiswa yang diharapkan dari perkuliahan Struktur dan Perkembangan Tumbuhan ialah:

Deskripsi matakuliah:

Mata kuliah ini membahas struktur dasar bagian-bagian tumbuhan (terutama tumbuhan berpembuluh) baik secara morfologis maupun anatomis meliputi habitus, keragaman struktur daun, filotaksis, keragaman struktur batang dan akar serta modifikasi batang dan akar, struktur organ reproduktif (keragaman struktur bunga, struktur buah dan biji).



Standar Kompetensi:

Mahasiswa mampu memahami dan mendeskripsikan struktur morfologis dan anatomis bagian-bagian tumbuhan, variasi struktur morfologis dan anatomis tumbuhan dan proses perkembangan pembentukan struktur pokok tumbuhan (terutama tumbuhan berpembuluh).

Tinjauan pembahasan mata kuliah Struktur dan Perkembangan Tumbuhan pada pokoknya meliputi: aspek struktur morfologi/struktur luar (Gross Morphology) dan aspek struktur anatomi/struktur dalam (Anatomy: Histology and Cytology). Konten atau isi problematika pembahasan dalam mata kuliah Struktur dan Perkembangan Tumbuhan terutama ditekankan pada aspek: Bentuk dan susunan bagian tumbuhan, Tata letak organ dan bagian-bagiannya, Asal-usul organ tumbuhan, Perkembangan organ termasuk metamorfose dan modifikasi. Obyek tumbuhan yang disajikan dan dibahas dalam mata kuliah ini terutama berupa tumbuh-tumbuhan berbiji (Spermatophyta), sedangkan tumbuhan non biji ditempatkan sebagai pembandingan.

Struktur dan Perkembangan Tumbuhan merupakan mata kuliah dasar atau *basic* dari keilmuan biologi yang harus dikuasai. Mata kuliah ini merupakan komponen/unsur kompetensi dasar penguasaan keilmuan botani bersama-sama mata kuliah Reproduksi dan Embriologi Tumbuhan, Fisiologi Tumbuhan, Sistematika Tumbuhan. Materi perkuliahan dan sekuen pertemuannya dirumuskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Materi perkuliahan Struktur dan Perkembangan Tumbuhan dan sekuen pertemuannya

PERTEMUAN	TEMA
1	Orientasi perkuliahan : <ul style="list-style-type: none">• Topik/tema-tema perkuliahan• Metode-metode perkuliahan• Pustaka acuan, dll• Kontrak perkuliahan/pembelajaran
2	Bentuk dan organisasi tubuh tumbuhan <ul style="list-style-type: none">• Organisasi tubuh tumbuhan• Habitus/Bentuk hidup tumbuhan, Bentuk hidup tumbuhan menurut Raunkiaer• Siklus hidup tumbuhan dan pergiliran generasi (Terutama: Bryophyta, Pteridophyta, Gymnospermae, Angiospermae)
3	Struktur dan fungsi sel tumbuhan <ul style="list-style-type: none">• Bentuk-bentuk sel• Susunan dasar sel tumbuhan
4	Jaringan tumbuhan <ul style="list-style-type: none">• Jaringan Dasar• Jaringan Penguat
5	<ul style="list-style-type: none">• Jaringan tumbuhan• Jaringan Pengangkut• Jaringan Pelindung• Idioblas
6	Struktur dan perkembangan akar <ul style="list-style-type: none">• Susunan dan bentuk akar• Bentuk-bentuk modifikasi akar• Struktur primer dan sekunder akar (susunan anatomis)
7	Struktur dan perkembangan batang <ul style="list-style-type: none">• Bentuk dan sifat batang• Bentuk-bentuk modifikasi batang
8	Struktur dan perkembangan batang <ul style="list-style-type: none">• Bentuk dan sifat batang• Bentuk-bentuk modifikasi batang• Struktur primer dan sekunder batang (susunan anatomis)
9	Struktur morfologi daun <ul style="list-style-type: none">• Bentuk daun (macam-macam bentuk, tepi, pertulangan, permukaan)• Daun majemuk dan tunggal• Tata letak daun/phytotaxis
10	<ul style="list-style-type: none">• Struktur anatomis daun dan variasinya• Perkembangan pembentukan jaringan-jaringan daun
11	<ul style="list-style-type: none">• Gametofit pada Pteridophyta• Strobilus pada Gymnospermae• Bunga pada Angiospermae (Dicotyledonae, Monocotyledonae)
12	Struktur organ reproduktif: Bunga <ul style="list-style-type: none">• Struktur umum dan fungsi bagian-bagian bunga• Struktur benang sari dan putik
13	Variasi struktur morfologi Bunga <ul style="list-style-type: none">• Berbagai tipe bunga• Diagram dan rumus bunga
14	Struktur organ reproduktif: Buah dan Biji <ul style="list-style-type: none">• Struktur, fungsi dan perkembangan buah dan biji• Keragaman tipe buah (Buah sejati tunggal, ganda dan majemuk)• Struktur biji

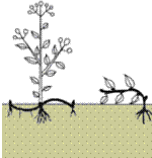
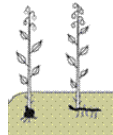




Konsep bentuk hidup tumbuhan menurut Raunkiaer dikaji dalam pertemuan awal perkuliahan (pertemuan 2). Materi didasarkan pada Barbour (1987), Loveless (1989), Nugroho (2010), Rana et al (2003), Tunstall (2008), situs Universitas Radboud Nijmegen: <http://www.vcbio.science.ru.nl/en/virtuallessons/lanscape/raunkiaer/>, Tsuyuzaki (2007). Perkuliahan dilanjutkan dengan kegiatan eksploratif dengan worksheet.



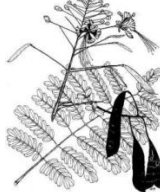

Evaluasi *urgensi* konsep *Raunkiaers life form* dalam perkuliahan Struktur dan Perkembangan Tumbuhan dievaluasi berdasar analisis pembelajaran/perkuliahan Struktur dan Perkembangan Tumbuhan pada semester genap tahun 2011-2012 pada Program Studi Biologi dan pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Pemahaman konsep mahasiswa mengenai bentuk hidup tumbuhan diketahui melalui tes identifikasi diagram visual pada Tabel 2. Hasil tes pemahaman visual skematis ini dikorelasikan dengan hasil tes pemahaman struktur tumbuhan pada ujian semester.


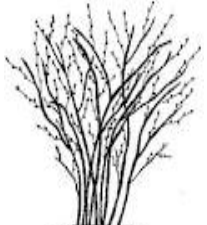

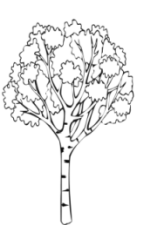
Tabel 2. Tes pemahaman bentuk hidup tumbuhan menurut Raunkiaer

Apakah bentuk hidup gambar sketsa ini? Lengkapi keterangan nama **bentuk hidup menurut Raunkiaer** di bawah gambar!

			
1	2	3	4

Lengkapi nama **habitus** dan **bentuk hidup menurut Raunkiaer's** gambar tumbuhan berikut ini pada kolom di bawah gambar!

 <i>Eichornia crassipes</i>	 <i>Solanum nigrum</i>	 <i>Caesalpine pulcherrima</i>	
5	6	7	8

 <i>Capsicum anuum</i>			
9	10	11	12

Responden peserta tes adalah mahasiswa Program Studi Biologi dan Pendidikan Biologi sejumlah 97 orang. Analisis hasil tes melalui *program SPSS 15* ditunjukkan Tabel 3. Tes ini dapat membedakan kemampuan individual mahasiswa secara sangat signifikan ($r \geq 0.569$) berdasarkan adanya korelasi antara variasi mahasiswa dengan variasi skor tes. Berdasar Tabel 3 diperoleh juga bahwa kemampuan pemahaman konsep bentuk hidup tumbuhan menurut Raunkiaer antara mahasiswa berkorelasi sangat signifikan ($r \geq 0.946$) dengan program studi. Kemampuan pemahaman mahasiswa mengenai bentuk hidup tumbuhan menurut Raunkiaer berkorelasi signifikan dengan pemahaman struktur akar morfologis maupun anatomis, struktur batang morfologis, berdasarkan tes opsional ($r \geq 0.223$) maupun tes uraian ($r \geq 0.239$).

Tabel 3. Hasil Analisis korelasi dengan Program SPSS 15 terhadap hasil tes mahasiswa
Correlations

		MAHASISWA	KLAS	LIFEFORM	OPS_1	ESSAY_1	OPS_2	ESSAY_2
MAHASISWA	Pearson Correlation	1	.947(**)	.569(**)	.229(*)	.317(**)	.133	.389(**)
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.024	.002	.193	.000
	N	97	97	97	97	97	97	97
KLAS	Pearson Correlation	.947(**)	1	.574(**)	.228(*)	.335(**)	.163	.399(**)
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.025	.001	.110	.000
	N	97	97	97	97	97	97	97
LIFEFORM	Pearson Correlation	.569(**)	.574(**)	1	.223(*)	.239(*)	.176	.313(**)
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.028	.018	.084	.002
	N	97	97	97	97	97	97	97
OPS_1	Pearson Correlation	.229(*)	.228(*)	.223(*)	1	.254(*)	.234(*)	.358(**)
	Sig. (2-tailed)	.024	.025	.028		.012	.021	.000
	N	97	97	97	97	97	97	97
ESSAY_1	Pearson Correlation	.317(**)	.335(**)	.239(*)	.254(*)	1	.311(**)	.457(**)
	Sig. (2-tailed)	.002	.001	.018	.012		.002	.000
	N	97	97	97	97	97	97	97
OPS_2	Pearson Correlation	.133	.163	.176	.234(*)	.311(**)	1	.660(**)
	Sig. (2-tailed)	.193	.110	.084	.021	.002		.000
	N	97	97	97	97	97	97	97
ESSAY_2	Pearson Correlation	.389(**)	.399(**)	.313(**)	.358(**)	.457(**)	.660(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.002	.000	.000	.000	
	N	97	97	97	97	97	97	97

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Dari aspek pemahaman struktur batang anatomis, struktur daun morfologis dan anatomis, struktur bunga morfologis dan anatomis, struktur buah dan biji juga berkorelasi signifikan ($r \geq 0.313$) dengan pemahaman mahasiswa tentang *Raunkiaer's life form* berdasarkan tes esay tetapi tidak berkorelasi berdasarkan tes opsional ($r \leq 0.176$). Data seperti ini dapat menunjukkan indikasi bahwa pemahaman *Raunkiaer life form* berhubungan dengan pemahaman struktur makro keseluruhan tumbuhan tetapi tidak terlalu berhubungan dengan struktur per bagian tumbuhan maupun struktur mikro-anatomi. Pemahaman *Raunkiaer life form* tepat dikembangkan pada awal perkuliahan struktur untuk membentuk konstruksi pemahaman awal struktur tumbuhan sebelum memahami bagian-bagian detail dan mikro tanpa kehilangan integritas/keterhubungan dan kesatuan pemahaman struktur makro-morfologis dan mikro-anatomi tumbuhan.

PENUTUP

Konsep *life form Raunkiaer's* atau bentuk hidup tumbuhan menurut Raunkiaer merupakan bagian konsep atau pembangun konsep struktur tumbuhan yang potensial. Konstruksi (bangunan) pemahaman struktur tumbuhan dapat dibentuk dengan dasar konsep bentuk hidup tumbuhan menurut Raunkiaer. Penguasaan konsep *life form Raunkiaer* mahasiswa ditumbuhkan untuk memberikan orientasi awal dan pemetaan awal struktur tumbuhan. Pengembangan konsep *life form Raunkiaer* perlu dilakukan dengan perkuliahan dilengkapi kegiatan eksploratif melalui *worksheet*. Pembahasan *life form Raunkiaer* pada perkuliahan Struktur Tumbuhan lebih tepat dilakukan pada pertemuan awal semester dengan urutan topik/materi-materi struktur morfologis makro misalnya akar, batang, daun. Pembahasan struktur anatomis hendaklah diintegrasikan dan didahului pembahasan struktur morfologis.



DAFTAR PUSTAKA

- Barbour, M.G. (1987). *Terrestrial Plant Ecology*. Singapore: The Benjamin Cummings Publishing Co. Inc
- Bowes, B.G. (1995). *A Colour Atlas of Plant Structure*. Scotlandia: Manson Publishing.
- Decocq, G. and Hermy, M. 2003. Are the herbaceous dryad in temperate deciduous forest?. *Acta.Bot.Gallica*. 150 (4): 373-382.
- Loveless, A.R. (1994). *Prinsip-prinsip biologi tumbuhan untuk daerah tropis*. Jilid 1 dan 2. Terj.Gramedia: Jakarta.
- Munte, B. (2009). *Desain Pembelajaran*. Yogyakarta: Insani.
- Majid, A. (2005). *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung, Rosdakarya.
- Nugroho, L. H., Purnomo, Sumardi, I. (2010). *Struktur dan Perkembangan Tumbuhan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rana, T.S., Datt,B., Rao,R.R. (2002).Life form and biological spectrum of the flora of Tons Valley, Garwal Himalaya (Uttaranchal), India. *Taiwania*. 47 (2):164-169.
- Rudall, P.J. (2007). *Anatomy of Flowering Plant. A Introduction to Structure and Development*. New York: Cambridge University Press.
- Suradinata, T. S. (1998). *Struktur Tumbuhan*. Bandung: Angkasa.
- Tsuyuzaki. (2007). *Life form (on vascular plants)*. Graduate School of Environmental Earth Science, Hokkaido University. (http://hosho.ees.hokudai.ac.jp/~tsuyu/lecture/glossary/on_life_form.html)
- Tunstall, B. (2008). Structural Classification of Vegetation. *ERRIC*. 1-17.

DISKUSI

-

